

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-143021

(43)Date of publication of application : 11.06.1993

(51)Int.Cl.

G09G 3/36
G02F 1/133

(21)Application number : 03-301699

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 18.11.1991

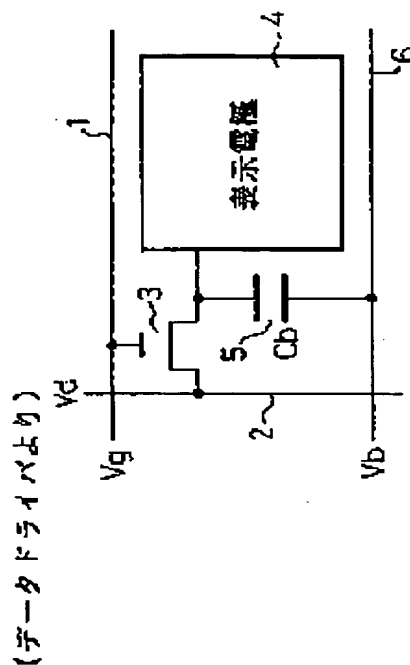
(72)Inventor : ISOGAI HIROYUKI

(54) DRIVING METHOD FOR ACTIVE MATRIX TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable the utilization of a driving data driver by a specific voltage even when a common voltage is set constant by impressing the data voltage outputted from a data driver to a display electrode, then fluctuating the potential of the display electrode within one horizontal period and impressing an arbitrary liquid crystal holding voltage.

CONSTITUTION: The display device is provided with a gate line 1, a data line 2, a switching element (TFT) 3, the display electrode 4, a correction capacitor 5 and a correction capacitor potential control line 6. A correction capacitor (Cb) 5 is provided between the electrode 4 and the control line 6. After the data voltage Vd outputted from the data driver is impressed to the display electrode 4, the potential of the display electrode 4 is fluctuated within one horizontal line, by which the arbitrary liquid crystal holding voltage is impressed. Namely, the voltage once impressed to the display electrode 4 is fluctuated by utilizing the correction capacitor 5, by which the polarity inversion driving is executed in order to attain the driving method corresponding to the data driver of single 5V driving.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 データドライバから出力されたデータ電圧(Vd)を表示電極(4)に印加した後、一水平期間内において該表示電極の電位を変動させることにより任意の液晶保持電圧を印加するようにしたことを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動方法。

【請求項2】 前記表示電極に対して補正容量(5)の一端を接続し、該補正容量の他端を補正容量電位制御線(6)に接続し、該補正容量電位制御線に印加する補正容量用電極電位(Vb)を変動させることにより前記表示電極の電位を調整し、液晶保持電圧を希望の値に変動させるようにしたことを特徴とする請求項1のアクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動方法。

【請求項3】 前記補正容量用電極電位(Vb)は、2種類のパルス信号により構成され、通常の極性反転駆動時の両極性データ電圧に対応した液晶保持電圧を得るように前記表示電極の電位を変動させるようにしたことを特徴とする請求項2のアクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動方法。

【請求項4】 前記2種類のパルス信号は、異なる複数の電位レベルから生成するようにしたことを特徴とする請求項2のアクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動方法。

【請求項5】 前記補正容量用電極電位(Vb)は、書き込み時に印加するゲート電圧の変化よりも長い時間だけ変動電圧を維持し、ゲート電圧の変化で生じる寄生容量による影響を打ち消すようにしたことを特徴とする請求項2のアクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はアクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動方法に関し、特に、単一の低電圧電源のデータドライバを使用したアクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動方法に関する。近年、消費電力の低減化およびドライバの小型化に伴って、単一5V駆動データドライバが提供されている。しかし、従来方式では、この単一5V駆動データドライバを有効に使用してアクティブマトリクス型表示装置を駆動することが困難であるため、該単一5V駆動データドライバにより駆動可能なアクティブマトリクス型液晶表示装置が要望されている。

【0002】

【従来の技術】 従来、アクティブマトリクス型液晶表示装置において、液晶パネルを駆動するには、データドライバが0V～15V程度の電源を使用し、また、ゲートドライバが5V～25V程度の電源を使用するようになっている。ここで、従来のアクティブマトリクス型液晶表示装置は、ゲートドライバの出力電圧によりスイッチング素子がオンして、データドライバからのデータ電圧が液晶セルに印加され、一定の電位を持つ共通電極と

表示電極電位との電位差により光の透過量を制御して表示を行うようになっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上述したように、従来のアクティブマトリクス型液晶表示装置は、ゲートドライバの出力電圧によりスイッチング素子をオンしてデータ電圧を液晶セルに印加し、一定の電位を持つ共通電極と表示電極電位との電位差により光の透過量を制御して表示を行うようになっている。

【0004】 しかし、消費電力の低減化およびドライバの小型化に伴って単一5V駆動データドライバが登場しているが、従来方式では対応が困難となっている。本発明は、上述した従来の方式が有する課題に鑑み、コモン電圧を一定にした場合でも単一5V駆動データドライバの利用が可能なアクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動方法の提供を目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明によれば、データドライバから出力されたデータ電圧Vdを表示電極4に印加した後、一水平期間内において該表示電極4の電位を変動させることにより任意の液晶保持電圧を印加するようにしたことを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動方法が提供される。

【0006】

【作用】 本発明のアクティブマトリクス型表示装置の駆動方法によれば、データドライバから出力されたデータ電圧Vdを表示電極4に印加した後、一水平期間内において、表示電極4の電位を変動させることにより任意の液晶保持電圧を印加するようになっている。

【0007】 すなわち、本発明のアクティブマトリクス型表示装置の駆動方法によれば、単一5V駆動データドライバに対応した駆動方法を実現するために、一度表示電極に印加された電圧を補正容量を利用して表示電極電位の変動を行うことにより極性反転駆動を行うようになっている。

【0008】

【実施例】 以下、図面を参照して本発明に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動方法を説明する。図1は本発明に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動方法の原理を示す図であり、同図(a)は画素構成図、同図(b)は等価回路図、そして、同図(c)は各電圧タイミング図である。

【0009】 図1(a)において、参照符号1はゲートライン、2はデータライン、3はスイッチング素子(TFT)、4は表示電極、5は補正容量、6は補正容量電位制御線(補正容量用電極)を示している。同図(a)に示されるように、表示電極4と補正容量電位制御線6の間には、補正容量5(Cb)が設けられている。ここで、アクティブマトリクス型液晶表示装置として、従来より補正容量5を有するものは知られている。しかし、一端が表示

電極4に接続された補正容量5の他端を補正容量電位制御線6に接続し、該補正容量電位制御線6に印加する補正容量用電極電位 V_b を変動させることにより任意の液晶保持電圧を印加するのは本件発明に特有のものである。

【0010】図2は図1に示すアクティブマトリクス型液晶表示装置の動作を説明するための図であり、同図(a)～(c)は、図1(c)の期間 $T_1 \sim T_3$ における電荷保存則による電圧変動の計算を示している。図1および図2を参照して電荷の移動を考えると、まず、補正容量5が持つ電荷 Q_b と表示電極4が持つ電荷 Q_{lc} の和($Q_b + Q_{lc}$)は、期間 T_1 から期間 T_3 にかけて一定である。従って、図2(a)および図2(c)の比較から、期間 T_3 における表示電極4の電位 V_d' を求めると、データドライバ出力電圧を V_d 、補正容量を C_b 、補正容量用電極の第1の電位(オン電位)を V_{bon} 、第2の電位(オフ電位)を V_{boff} 、液晶セルの容量を C_{lc} とすれば、 $V_d' = C_b / (C_b + C_{lc}) \cdot (V_{bon} - V_{boff}) + V_d$ となる。ここで、 $\Delta V = C_b / (C_b + C_{lc}) \cdot (V_{bon} - V_{boff}) \dots (1)$ は、表示電極電位のシフト量であり、補正容量 C_b 、補正容量用電極電位の変動差を決めてやれば、希望の液晶セル電圧を得ることができる。

【0011】図3は本発明のアクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動方法における具体的な駆動電圧の例を示す図である。まず、一例として、 $C_b = 0.20 \text{ pF}$ 、 $C_{lc} = 0.05 \text{ pF}$ 、 $V_{com} = 6 \text{ V}$ 、 $V_d = 0 \sim 4 \text{ V}$ 、($V_{bon} = 0 \text{ V}$ 、 $V_{boff} = 0 \text{ V}$)、($V_{bon} = 10 \text{ V}$ 、 $V_{boff} = 0 \text{ V}$)とすれば、図3(a)に示すように、映像信号データ電圧($V_d = 0 \sim 4 \text{ V}$)は(1)式により、($V_{bon} = 0 \text{ V}$ 、 $V_{boff} = 0 \text{ V}$)のとき 0 V 、($V_{bon} = 10 \text{ V}$ 、 $V_{boff} = 0 \text{ V}$)のとき 8 V シフトすることになる。これにより、表示電極電位は $0 \text{ V} \sim 4 \text{ V}$ 、および、 $8 \text{ V} \sim 12 \text{ V}$ となり、コモン電圧 6 V に対し極性反転が可能となる。この時、データドライバからの出力は、正極性と負極性で $0 \sim 4 \text{ V}$ の電源を対称に反転させればよく、デジタルドライバにおいては、階調の2倍の電源を必要としなくなり、データドライバの小型化、低電源駆動化、並びに、低消費電力化を一層向上させることができる。

【0012】他の例として、 $C_b = 0.20 \text{ pF}$ 、 $C_{lc} = 0.05 \text{ pF}$ 、 $V_{com} = 2 \text{ V}$ 、 $V_d = 0 \sim 4 \text{ V}$ 、($V_{bon} = 0 \text{ V}$ 、 $V_{boff} = 5 \text{ V}$)、($V_{bon} = 5 \text{ V}$ 、 $V_{boff} = 0 \text{ V}$)とすれば、図3(b)に示すように、映像信号データ電圧($V_d = 0 \sim 4 \text{ V}$)は(1)式により($V_{bon} = 0 \text{ V}$ 、 $V_{boff} = 5 \text{ V}$)のとき -4 V 、($V_{bon} = 5 \text{ V}$ 、 $V_{boff} = 0$)のとき 4 V シフトすることになる。これにより、表示電極電位は、 $-4 \text{ V} \sim 0 \text{ V}$ 、および、 $4 \text{ V} \sim 8 \text{ V}$ となり、コモン電圧 2 V に対し極性反転が可能となる。このように C_b の値を液晶容量に対して大きくしていけば、補正容量用電極電位差は小さくてすむことになる。そして、電圧 V_{bon} 、 V_{boff} は、2種類～4種類の電位が選択できるため、他で使用している電源を利用することもでき

る。

【0013】図4は本発明のアクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動方法における駆動電圧の生成例を示す図である。図4(a)は、第1の極性時(例えば、正極性時)および第2の極性時(例えば、負極性時)における2種類のパルス信号を、異なる2つの電源(電位)から生成する場合を示し、具体的に、 0 V および 5 V により2種類のパルス信号を生成するようになっている。また、図4(b)は、第1の極性時および第2の極性時における2種類のパルス信号を、異なる3つの電位レベルから生成する場合を示し、具体的に、 0 V 、 2.5 V および 5 V により2種類のパルス信号を生成するようになっている。さらに、図4(c)は、第1の極性時および第2の極性時における2種類のパルス信号を、異なる4つの電位レベルから生成する場合を示し、具体的に、 0 V 、 1 V 、 4 V および 5 V により2種類のパルス信号を生成するようになっている。このように、電圧 V_{bon} 、 V_{boff} は、異なる複数の電位レベルから生成することができる。

【0014】ここで、補正容量用電極電位の V_{boff} の期間は、ゲート電位の V_{goff} の期間と同じか或いは大きく設定するようになっているが、例えば、大きく設定すれば、ゲート電圧のオン・オフの切り換わりで生じる電圧変動後に調整が可能のため、より正確に希望の液晶保持電圧を得ることができる。すなわち、補正容量用電極電位 V_b を書き込み時に印加するゲート電圧の変化よりも長い時間だけ変動圧を維持することにより、ゲート電圧の変化で生じる寄生容量による影響を打ち消すことができる。

【0015】

【発明の効果】以上、詳述したように、本発明のアクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動方法によれば、データドライバの駆動電源を単一 5 V にすることができ、また、ゲートドライバによるスイッチング素子のオン・オフ切替え後に表示電極をシフトさせることにより寄生容量による影響を打ち消す補正効果も同時に得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動方法の原理を示す図である。

【図2】図1に示すアクティブマトリクス型液晶表示装置の動作を説明するための図である。

【図3】本発明のアクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動方法における具体的な駆動電圧の例を示す図である。

【図4】本発明のアクティブマトリクス型液晶表示装置の駆動方法における駆動電圧の生成例を示す図である。

【符号の説明】

- 1…ゲートライン
- 2…データライン

3…スイッチング素子 (TFT)

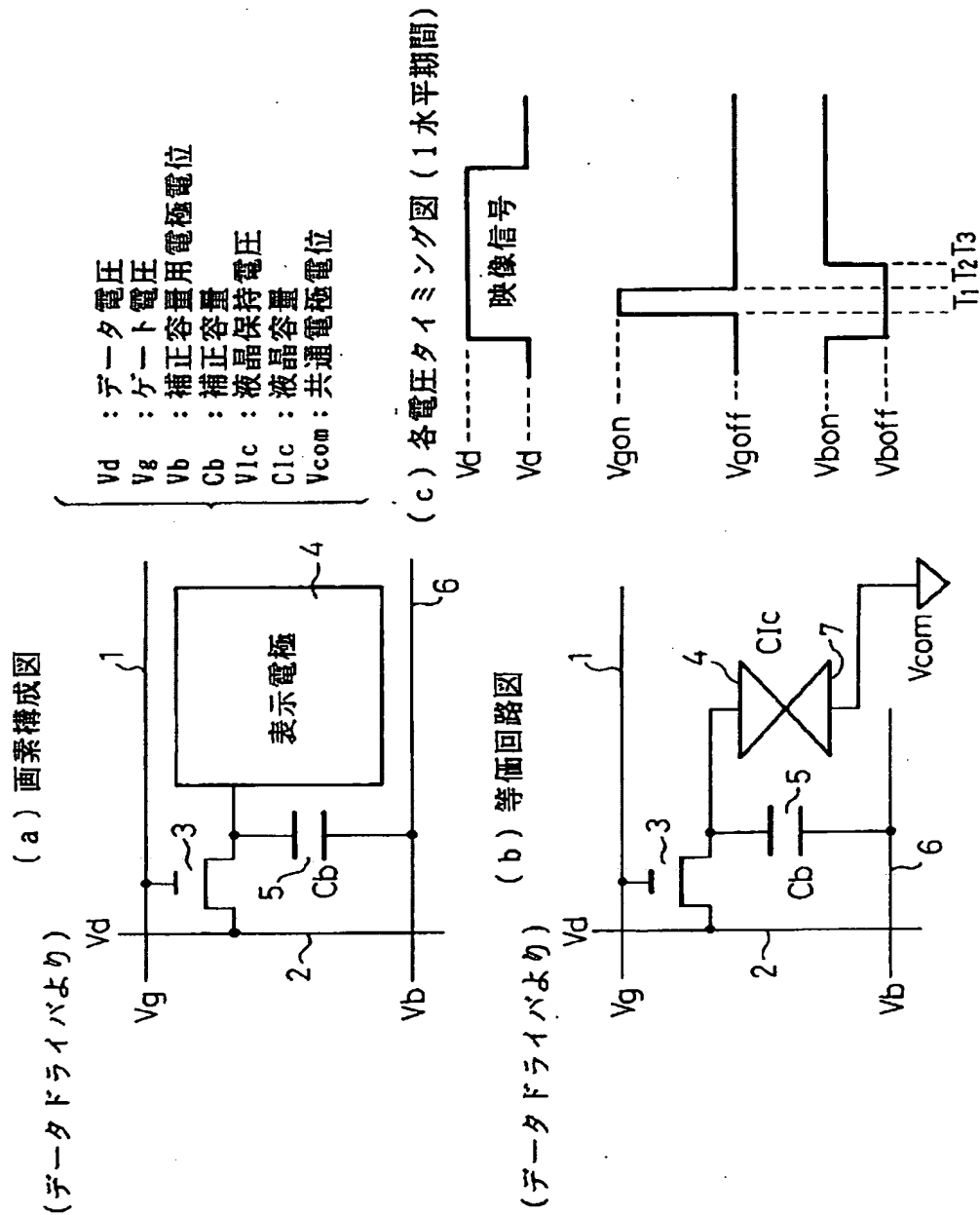
4…表示電極

5…補正容量

6…補正容量電位制御線 (補正容量用電極)

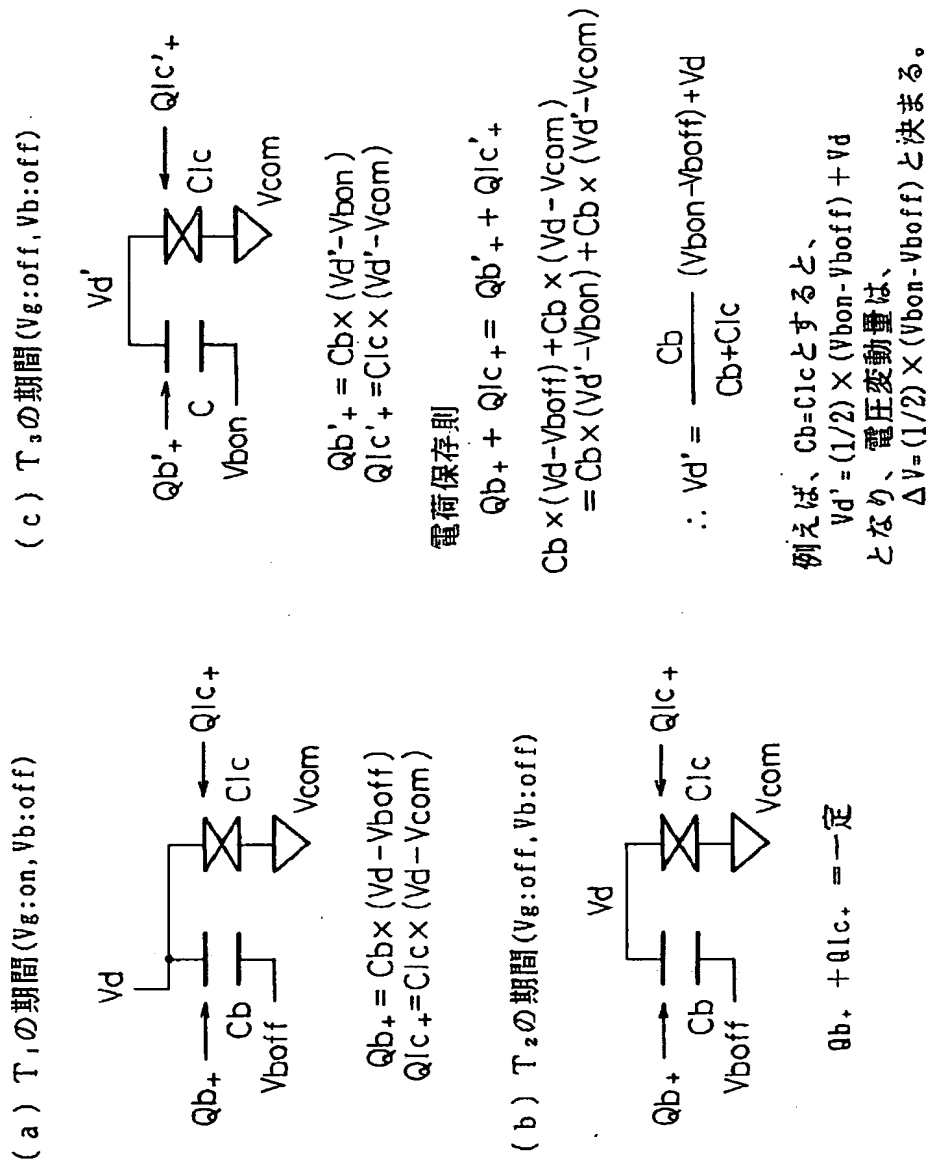
【図1】

本発明に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置の
駆動方法の原理を示す図



【図2】

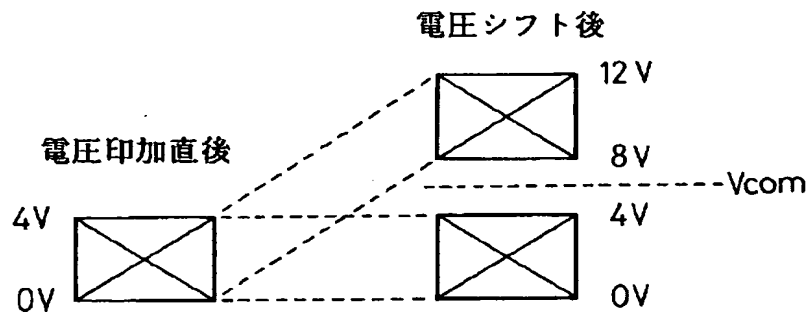
図1に示すアクティブマトリクス型液晶表示装置の動作を説明するための図



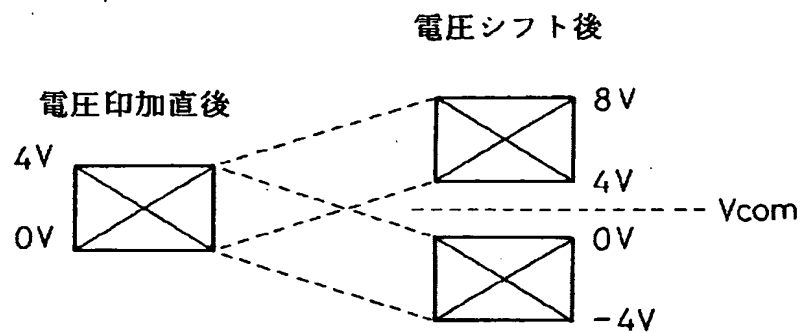
【図3】

本発明のアクティブマトリクス型液晶表示装置の
駆動方法における具体的な駆動電圧の例を示す図

(a)



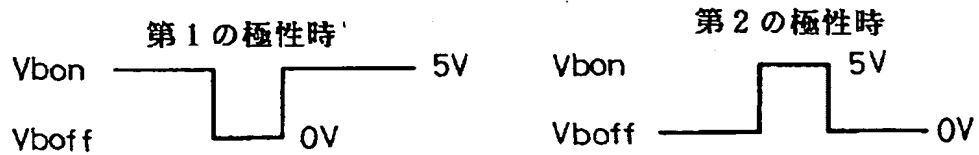
(b)



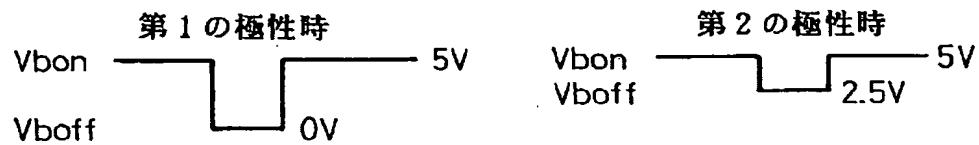
【図4】

本発明のアクティブマトリクス型液晶表示装置の
駆動方法における駆動電圧の生成例を示す図

(a) 2つの電位の組合せ



(b) 3つの電位の組合せ



(c) 4つの電位の組合せ

